

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-051118

(43)Date of publication of application : 18.02.1997

(51)Int.Cl.

H01L 31/042  
H01L 31/04

(21)Application number : 07-203633

(71)Applicant : SHIROKI CORP

(22)Date of filing : 09.08.1995

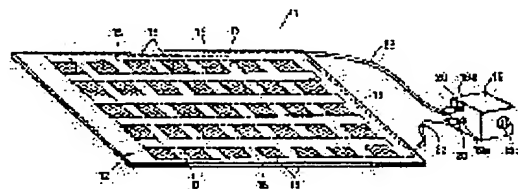
(72)Inventor : TAMAKOSHI HIROSHI  
IGAWA YOSHIHARU

## (54) SHEET-SHAPED SOLAR BATTERY

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a sheet-shaped solar battery which is flexible as a whole, is strong against repeated folding, and has improved transportability and housing property.

SOLUTION: A sheet-shaped solar battery has a number of solar battery cells 13 which are arranged in a required position relationship, a flexible conductive member 15 for electrically connecting the electrodes of a number of solar battery cells 13, and a sheet-shaped transparent film member for covering a number of solar battery cells 13 and the flexible conductive member 15.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-51118

(43) 公開日 平成9年(1997)2月18日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 L 31/042			H 0 1 L 31/04	R
31/04				F

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平7-203633

(22) 出願日 平成7年(1995)8月9日

(71) 出願人 590001164

シロキ工業株式会社

神奈川県藤沢市桐原町2番地

(72) 発明者 玉腰 浩

神奈川県藤沢市桐原町2番地シロキ工業株式会社内

(72) 発明者 井川 義春

神奈川県藤沢市桐原町2番地シロキ工業株式会社内

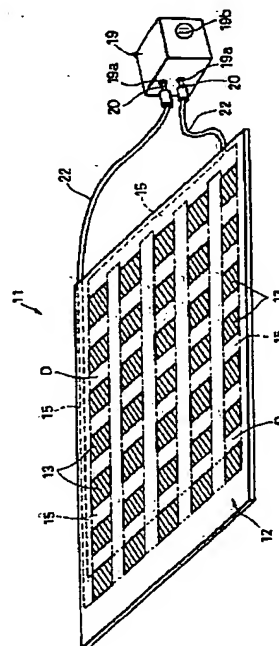
(74) 代理人 弁理士 三浦 邦夫

(54) 【発明の名称】 シート状太陽電池

(57) 【要約】

【目的】 全体として柔軟で、度重なる折り曲げに強く、運搬性、収納性にも優れたシート状太陽電池を提供すること。

【構成】 所要の位置関係で配列した多数の太陽電池セルと、該多数の太陽電池セルの電極同士を電気的に接続するフレキシブル導電部材と、多数の太陽電池セルとフレキシブル導電部材を覆うシート状透明フィルム部材とを備えたシート状太陽電池。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 所要の位置関係で配列した多数の太陽電池セルと；該多数の太陽電池セルの電極同士を電氣的に接続するフレキシブル導電部材と；上記多数の太陽電池セルとフレキシブル導電部材を覆うシート状透明フィルム部材と；を備えたことを特徴とするシート状太陽電池。

【請求項2】 請求項1において、フレキシブル導電部材は、太陽電池セルと略同じ幅を有する導電性透明フィルム部材からなるシート状太陽電池。

【請求項3】 請求項1において、フレキシブル導電部材は、導電性を有するコイル状ばね部材からなるシート状太陽電池。

【請求項4】 請求項1において、フレキシブル導電部材は、導電性を有するラバー部材からなるシート状太陽電池。

【請求項5】 請求項1において、フレキシブル導電部材は、金属箔材料からなるシート状太陽電池。

【請求項6】 請求項1～5のいずれか1項において、多数の太陽電池セルによる起電力を外部に供給するための給電装置に接続可能なリード線を備えているシート状太陽電池。

【請求項7】 請求項6において、多数の太陽電池セルを縦横方向に任意の間隔で配列したシート状太陽電池。

【請求項8】 請求項6において、縦横方向に所定間隔で配列した所定数の太陽電池セルを1ブロックとして規定し、このブロックを縦横方向に複数箇所配列したシート状太陽電池。

【請求項9】 請求項1において、シート状透明フィルム部材には、多数の太陽電池セルと対応する位置に、該太陽電池セルの機械的強度を増すための補強板が固定されているシート状太陽電池。

【請求項10】 請求項1において、シート状透明フィルム部材が、長尺の棒状部材の先端部に備えたバラソル状の骨部に生布として張り付けられたシート状太陽電池。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の技術分野】本発明は、太陽電池セルによる起電力を外部の電気機器に供給可能なシート状太陽電池に関する。

## 【0002】

【従来技術及びその問題点】例えば数cm～数10cm角の太陽電池セルを多数用いて所望の電圧、電流を得ようとする場合には、該多数の太陽電池セルを金属線を介して直列又は並列に接続（結線）し、各太陽電池セルが出力する光起電力の総和が得られるように構成する。

【0003】ところで、太陽電池セルは一般に、ガラス板と耐候性フィルムの間に透明樹脂（EVA）を封入して構成されており、柔軟性がない。このような太陽電池

セルを上述のように金属線で接続すると、太陽電池セルを多数枚用いてシート状に構成したとしても、柔軟性がなく、折り畳みが困難である。このため、例えば100W以上の出力が得られる面積の大きなものは、運搬時や収納時に極めて不便となる。

【0004】そこで従来、太陽電池セルそのものに柔軟性を持たせ、隣り合う太陽電池セルの正、負の電極を導電性線材で互いに結線した光起電力装置が提案されている（実開平4-116161号公報参照）。しかしながら、この光起電力装置は、太陽電池セル間の電氣的接続が単なる導電性線材でなされているため、度重なる折り曲げにより切断されやすく、寿命が短い。

## 【0005】

【発明の目的】本発明は、上記従来の太陽電池を用いた装置に基づき成されたものであって、全体として柔軟で、度重なる折り曲げに強く、運搬性、収納性にも優れたシート状太陽電池を提供することを目的とする。

## 【0006】

【発明の概要】上記目的を達成するための本発明は、所要の位置関係で配列した多数の太陽電池セルと、該多数の太陽電池セルの電極同士を電氣的に接続するフレキシブル導電部材と、上記多数の太陽電池セルとフレキシブル導電部材を覆うシート状透明フィルム部材とを備えたことを特徴としている。

【0007】フレキシブル導電部材は、太陽電池セルと略同じ幅を有する導電性透明フィルム部材から構成することができ、また導電性を有するコイル状ばね部材から構成することもできる。さらにフレキシブル導電部材は、導電性を有するラバー部材、或は金属箔材料により構成することができる。

【0008】さらに、シート状透明フィルム部材においての多数の太陽電池セルと対応する位置に、該太陽電池セルの機械的強度を増すための補強板を備えることが望ましい。またシート状透明フィルム部材を、長尺の棒部材の先端部に設けた傘状の骨部に生布として張り付けることもできる。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下図示実施例について本発明を説明する。先ず、図1～図12により、太陽電池のセル（太陽電池の大きさの最も小さい単位）間を導電性透明フィルム部材で接続（結線）したシート状太陽電池の第1の実施例を説明する。図1はシート状太陽電池の全体を示す斜視外観図、図2は太陽電池セルの配列構造を示す分解斜視図、図3はシート状太陽電池の要部の断面図である。

【0010】図1と図2に示すように、シート状太陽電池11は、矩形状で絶縁性を有するシート状透明フィルム部材12a、12bからなる透明カバー12を有し、これらフィルム部材12aと12bの間に、縦横に所定間隔を開けて配置した多数の太陽電池セル13を有して

いる。また図2と図3に示すように、シート状透明フィルム部材12b上には、矩形状の補強板16が、太陽電池セル13の配置に応じ所定間隔で縦横に数列ずつ貼付されており、各補強板16上に太陽電池セル13がそれぞれに位置される。このような太陽電池セル13は、その複数が図1の左右方向に直列に接続され、この直列に接続された各条が、同図の上下方向において並列に接続されている。

【0011】上記補強板16は、太陽電池セル13と略同じ大きさに形成したアルミニウム材料やステンレス(SUS)等からなり、シート状太陽電池11に大きな外力が作用しても太陽電池セル13に変形や破損が生じにくいように、機械的強度を高める。また、シート状透明フィルム部材12a、12bは、ポリエチレンテレフタレート(PET)、ポリビニルブチラート(PVB)、ポリビニルフルオライド(PVF)、低密度ポリエチレン(LLDPE)、ポリプロピレン(PP)、及び透明ナイロン等から構成することができる。

【0012】多数の太陽電池セル13はその隣接するもの同士が、導電性透明フィルム部材15を介して、直列接続部分においては表面電極23と裏面電極25とを互いに結線され、並列接続部分においては表面電極23同士及び裏面電極25同士がそれぞれに結線されている。上記直列接続は、図1の左右方向に並ぶ太陽電池セル13の条列に対して施され、並列接続は、図1の該直列接続条列と直交する方向の左端部と右端部における太陽電池セル13の条列に対して施されている。上記導電性透明フィルム部材15は、帯状で、柔軟性及び伸縮性を有し、ポリアセタール、酸化スズ(SnO<sub>2</sub>)または酸化インジウム(InO<sub>3</sub>)等からなる。このようにシート状太陽電池11は、各太陽電池セル13が導電性透明フィルム部材15で結線され、かつ隣接する太陽電池セル13間に、太陽電池セル13同士を適宜離してシート状太陽電池11全体に柔軟性を持たせるための凹部Dを有するから、図3の二点鎖線で示すように自由に折り曲げることが可能となる。なお、導電性透明フィルム15は、図1の破線で示すように、太陽電池セル13と略同じ幅を有している。またこのようなシート状太陽電池11は、重ねられた状態において、図3の符号aで示す厚さを形成する。この厚さaは、本実施例において例えば3~4mm程度に設定することができる。

【0013】上記のように、多数の太陽電池セル13を直列と並列を組合わせて接続すると、例えば導電性透明フィルム部材15が図6のように亀裂dを生じて一部破断した場合でも、切れずに残っている部分を通じて電力を伝え続けることができる。また、図7のように太陽電池セル13に割れ目eが生じた場合でも、導電性透明フィルム部材15は太陽電池セル13の表面と裏面の全域に電氣的に接続されているから、給電を続行することが可能である。さらに導電性透明フィルム部材15の配線

の仕方によっては、ある太陽電池セル13に結線された導電性透明フィルム部材15が例えば完全に破断した場合でも、隣接する他の太陽電池セル13を介して給電部19への給電を続けることが可能となる。

【0014】各太陽電池セル13で生じた光起電力は、一対のリード線22を介して給電部19に集められる。この給電部19は、図示しない充電器と、一対の入力用差込孔19aと、電気機器が有する通常のコンセントを差し込み可能な出力用差込孔19bとを有している。一対の入力用差込孔19aには、シート状太陽電池11の使用時に、一対のリード線22の先端差込突起20それぞれが挿入され、また出力用差込孔19bには、必要に応じて選択された電気機器のコンセントが差込まれる。

【0015】また、シート状透明フィルム部材12a、12bの周囲の合わせ部は、その殆どの部分が高周波等によって溶着され(図4の符号A)、図4に示す上記リード線22の取出口のみが溶着によらずに接着剤でシールされている。このような構造により、シート状太陽電池11は、透明カバー12内方への雨水の浸入が確実に防止されている。

【0016】ところで、太陽電池は一般に、シリコン太陽電池型と化合物半導体型とに大別される。このシリコン太陽電池型には結晶系とアモルファス系があり、この結晶系はさらに単結晶Siと多結晶Siとに分けられる。本実施例では、太陽電池セル13に、単結晶Siタイプ、特にBSF型単結晶Siタイプのものを採用している。

【0017】この太陽電池セル13は、図10に示すように、p型結晶ウェハ24と、このp型結晶ウェハ24の上部にn<sup>+</sup>層を挟んで形成した表面電極(正の電極)23と、p型結晶ウェハ24の下部にp<sup>+</sup>層を挟んで形成した裏面電極(負の電極)25とを有している。このような太陽電池セル13を配列したシート状太陽電池11と対応する電気回路を図9により概略的に説明する。便宜上、図1の直列接続した1条中の7枚の太陽電池セル13を、図9の1枚の太陽電池セル13'として考える。

【0018】図9において、各太陽電池セル13'は、互いに導電性透明フィルム部材15で接続されている。同図において例えば、接続した多数の太陽電池セル13'(つまり太陽電池セル13)のうちのいずれかが破損したり、入射光が遮られたりして出力(光起電力)が急激に下がった場合に、等価回路的には電流源がなくなってダイオード27の成分だけになってしまう。このとき、他の太陽電池セル13'から出力される電圧の総和が、光起電力0の太陽電池セル13'に逆方向バイアスとして加わることとなるため、場合によっては受光素子が破壊されるシャドー効果を生じる。このシャドー効果を防ぐため、各太陽電池セル13'(つまり太陽電池セル13)にはバイパスダイオード26が備えられてい

る。

【0019】シート状太陽電池11は、例えば図11に示すように、太陽電池セル13を互いに間隔eだけ開けて縦横に8列ずつ配置することができる。合計64枚の該太陽電池セル13を配列する場合に、例えば太陽電池セル13として、一般的な10cm角のものを用いれば、間隔eは実寸法20mmとなり、縦横それぞれの幅dは実寸法1000mmとなり、透明カバー12の隅部と最端部の太陽電池セル13との隙間fは実寸法30mmとなる。そして、この場合の実質の受光面積は、

$0.1[m] \times 0.1[m] \times 64[枚] = 0.64[m^2]$   
となり、これによって得られる起電力は、  
 $1000[W/m^2] \times 0.64[m^2] \times 0.16[\%] \text{ (効率)} = 10.24[W]$

となる。つまり、10cm角のものを図11のように配列することにより、約100Wの起電力を確保することができる。なお、上記太陽電池セル13の寸法、受光面積や得られる起電力として示した上記数値は一例であり、これらに限られない。

【0020】また図12に示すように、透明カバー12の縦横幅がそれぞれ上記同様に実寸法1000mmである場合に、太陽電池セル13に5cm角のものを用いて、シート状太陽電池11を次のように構成することができる。すなわち、有効面積を確保するため縦横4列で16枚配置したものを1ブロックとして規定し、この16枚で1つのブロックを、縦横の方向に適宜の間隔で16箇所設置することができる。よって、使用する太陽電池セル13は、

$4 \times 4 \times 16 = 256[枚]$   
となり、この場合の実質の受光面積は、  
 $0.05[m] \times 0.05[m] \times 256[枚] = 0.64[m^2]$   
となる。これによって得られる起電力は、  
 $1000[W/m^2] \times 0.64[m^2] \times 0.16[\%] \text{ (効率)} = 10.24[W]$

となる。つまり、5cm角のものを図12のように配置すれば、図11で示したシート状太陽電池11と同様に、約100Wの起電力を得ることができる。なお、上記太陽電池セル13の寸法、受光面積や得られる起電力として示した上記数値は一例であり、これらに限られない。

【0021】上記構成のシート状太陽電池11は従って、次のように機能する。まず、シート状太陽電池11を使用する場合には、収納、運搬のため給電部19を外された図5の状態のシート状太陽電池11を広げる。そして、一対のリード線22を給電部19の入力用差込孔19aに差し込んで、図1のようにセットする。この状態において、各太陽電池セル13は太陽光線を受けそれぞれに光起電力を発生させ、その電力を導電性透明フィルム部材15を介して給電部19に出力する。よって、給電部19の出力用差込孔19bにコンセントを差し込めば、この電力で電気機器を作動することができる。

【0022】このシート状太陽電池11は、隣り合う太陽電池セル13同士が柔軟性及び伸縮性を有する導電性透明フィルム部材15で結線され、各太陽電池セル13間に凹部Dが形成されているため、全体として柔軟であり、度重なる折り曲げに強い。従って、非使用時には図5のように小さく折り畳むことができるため、運搬性、収納性に優れ、特にキャンプ時や登山時等、電力供給の不便な場所に持ち込むとき有効に活用できる。また、シート状透明フィルム部材12a、12bの周囲の合わせ部は殆どの部分が溶着され、かつリード線22の取出口が接着剤でシールされているから、透明カバー12内方に雨水が浸入することはない。従って、シート状太陽電池11をどのような天候下においても問題なく使用することができる。因みに、折り畳んだときの実寸法は、例えば横幅bを120mmとすることができ、高さcを100mmとすることができる(図5参照)。

【0023】次に、本発明による第2の実施例を図13～図15を用いて説明する。この実施例におけるシート状太陽電池11'は、図13に示すように、透明カバー12内に、第1の実施例のシート状太陽電池11と同じ位置関係で配列した多数の太陽電池セル13を有し、該太陽電池セル13の表面電極(正の電極)23、及び裏面電極(負の電極)25が、導電性透明フィルム部材15ではなく、伸縮性及び導電性を有するコイル状ばね部材17を介して電気的に接続されている。この接続の状態は、図1で説明したシート状太陽電池11と同様である。即ち、多数の太陽電池セル13は、直列接続部分においては表面電極23と裏面電極25とを互いに結線され、並列接続部分においては表面電極23同士及び裏面電極25同士がそれぞれに結線されている。

【0024】このような構成の本シート状太陽電池11'は従って、各太陽電池セル13が伸縮性に富むコイル状ばね部材17で結線されているから、全体として柔軟であり、度重なる折り曲げに強い。従って、非使用時には、図5と同様に小さく折り畳むことができるため、運搬性、収納性に優れ、第1実施例のシート状太陽電池11と同様、特に電力供給の不便な場所でも有効に使用できる。また、透明カバー12の周囲の合わせ部の構造は上記シート状太陽電池11と同様であるため、透明カバー12内方に雨水が浸入することはない。よって、シート状太陽電池11'をどのような天候下においても問題なく使用することができる。なお、シート状太陽電池11'を折り畳んだときの実寸法は、シート状太陽電池11と同様である。

【0025】上記第1、第2の実施例では、太陽電池セル13としてBSF型単結晶Siタイプのものを用いたが、本発明はこれに限られない。すなわち、このタイプのものに代えて、多結晶Si太陽電池やアモルファス太陽電池を用いることができる。そして多数の太陽電池セル13の配列は、図1や図13に示す配列に限られる

ことはない。例えば全ての太陽電池セル13を直列に接続したり、全ての太陽電池を並列に接続することもできる。

【0026】また上記第1、第2の実施例では、各太陽電池セル13を互いに接続する手段として導電性透明フィルム部材15、コイル状ばね部材17を用いたが、これらに代えて、図16に示すような、導電性を有するラバー部材30を使用することができる。この導電性ラバー部材30は同図に示すように、金メッキ金属細線等の細い金属線31を、薄く延ばした絶縁性を有するシリコンゴム等の弾性材で覆ったもので、図16において、太陽電池セル13の裏面電極25に結線される部分は金属線31が上方に露出され、隣り合う太陽電池セル13の表面電極23の右端部に結線される部分(端部30a)は該右端部に向けて金属線31が露出されている。

【0027】同図において導電性ラバー部材30と太陽電池セル13との結線の仕方は、例えば図2における導電性透明フィルム部材15と太陽電池セル13との結線の仕方とは異なる。即ち、導電性透明フィルム部材15を用いた場合には、太陽電池セル13の上面(表面電極23)を覆っても太陽光を透過することができたが、導電性ラバー部材30は透明ではないため、太陽電池セル13の上面を覆うように結線することはできない。従って、図16のように、太陽電池セル13の裏面電極25には図2におけると同様に裏面電極25の全域に結線することができるが、上面においては、図16の左右方向と直交する方向に多数条並ぶ表面電極23同士をリード線(図示せず)で結線した上で、このリード線を導電性ラバー部材30の端部30aに結線している。

【0028】このような構造の導電性ラバー部材30により、上記シート状太陽電池11と同様に配列させた多数の太陽電池セル13を結線し、これら太陽電池セル13と導電性ラバー部材30を透明カバー12で覆えば、このシート状太陽電池11におけると同様の効果を期待することができる。

【0029】なお、導電性ラバー部材の構造は上記のようなものに限られない。つまり、図16において、導電性ラバー部材30の端部30aにリード線を結線するのではなく、この導電性ラバー部材30の端部30a裏面をやや表面電極23側に被せ、端部側に位置する表面電極23に端部30a裏面を結線するように構成する場合には、細い金属線31をシリコンゴム等の弾性材内部に埋没させるだけでなく、裏面側において、少なくとも表面電極23をやや覆う箇所を金属線31を露出させるように構成するのである。また、シリコンゴム等の弾性材料中に導電性材料を混入してラバー部材そのものに導電性を持たせた構造の導電性ラバー部材を使用して、太陽電池セル13同士を結線することも可能である。さらに、金属線31を弾性材内部に埋没させるのではなく、この弾性材の表面に金属箔を貼着して導電性ラバー部材

を構成することもできる。

【0030】上記導電性ラバー部材30に代えて、導電性と可撓性を有する金属箔を用いることが可能である。この金属箔には、展延性に優れた銅、アルミニウム、ステンレス等の金属材料を用いることができ、この金属箔を用いて結線すれば、図1のシート状太陽電池11と同様のシート状太陽電池を得ることができる。

【0031】上記第1、第2の実施例におけるシート状太陽電池11、11'を用い、或はこのシート状太陽電池11の太陽電池セル13の結線に導電性ラバー部材30や金属箔を用いた上記第3、第4の実施例におけるシート状太陽電池を用いて、図17のようなビーチパラソル型太陽電池を構成することができる。すなわち、このビーチパラソル型太陽電池は、図17に示すように、略円筒状の台座をなす給電部19'を有し、この台座から上方に延びる、中空の中棒27を有している。この中棒27の先端部には、放射状の複数本の骨28が取り付けられている。さらにこの骨28には、上記シート状太陽電池11、11'、或は第3、第4の実施例におけるシート状太陽電池の透明カバー12(シート状透明フィルム部材12a、12b)が生布として張り付けられている。また、シート状太陽電池11、11'、或は第3、第4の実施例におけるシート状太陽電池が有する多数の太陽電池セル13は、中棒27の中空部を通したリード線(図示せず)を介して給電部19'に導通されている。なお、同図中の符号19'bは、給電部19'に設けた出力用差込孔である。

【0032】このように、柔軟性と防水性を有するシート状太陽電池11、11'、或は第3、第4の実施例におけるシート状太陽電池を用いれば、どのような天候下でも使用可能で、持ち運びにも便利なビーチパラソル型太陽電池を実現できる。

【0033】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、全体として柔軟で、度重なる折り曲げに強く、運搬性、収納性にも優れたシート状太陽電池を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるシート状太陽電池の第1の実施例を示す斜視外観図である。

【図2】同シート状太陽電池の要部を示す拡大斜視図である。

【図3】同シート状太陽電池の要部を示す拡大斜視図である。

【図4】同シート状太陽電池のリード線取出口のシール構造を示す斜視図である。

【図5】同シート状太陽電池を折り畳んだ状態を示す斜視外観図である。

【図6】図1のシート状太陽電池の導電性透明フィルム部材が一部裂けた状態を示す拡大斜視図である。

【図7】同シート状太陽電池の太陽電池セルが一部破損

した状態を示す拡大斜視図である。

【図8】同破損した太陽電池セルを示す断面図である。

【図9】図1のシート状太陽電池の回路構成を概略的に示す電気回路図である。

【図10】同シート状太陽電池に用いられる太陽電池セルの構造を示す拡大図である。

【図11】第1、第2の実施例のシート状太陽電池における各セルの配列例を示す平面図である。

【図12】第1、第2の実施例のシート状太陽電池における各セルの他の配列例を示す平面図である。

【図13】本発明によるシート状太陽電池の第2の実施例を示す斜視外観図である。

【図14】同シート状太陽電池の要部を示す断面図である。

【図15】同シート状太陽電池を折り曲げた状態を示す断面図である。

【図16】本発明によるシート状太陽電池の第3の実施例を示す斜視外観図である。

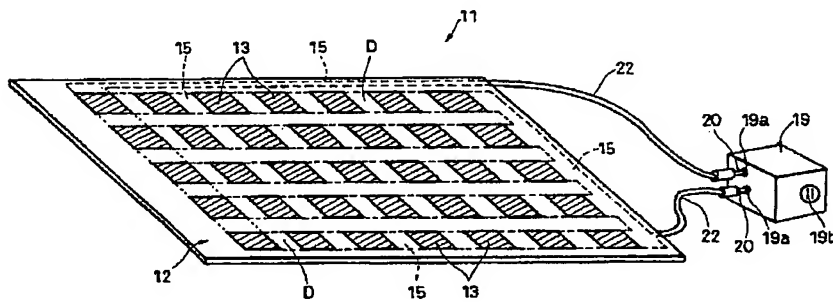
\*

\*【図17】シート状太陽電池によりビーチパラソル型太陽電池を構成した一例を示す斜視外観図である。

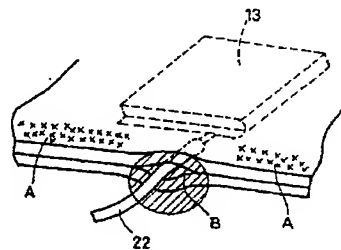
【符号の説明】

- 11 11' シート状太陽電池
- 12 透明カバー
- 12a 12b シート状透明フィルム部材
- 13 太陽電池セル
- 15 導電性透明フィルム（フレキシブル導電部材）
- 16 補強板
- 17 コイル状ばね部材（フレキシブル導電部材）
- 19 19' 給電部
- 22 リード線
- 23 表面電極（正の電極）
- 25 裏面電極（負の電極）
- 27 中棒（棒状部材）
- 28 骨（骨部）
- 30 導電性ラバー部材

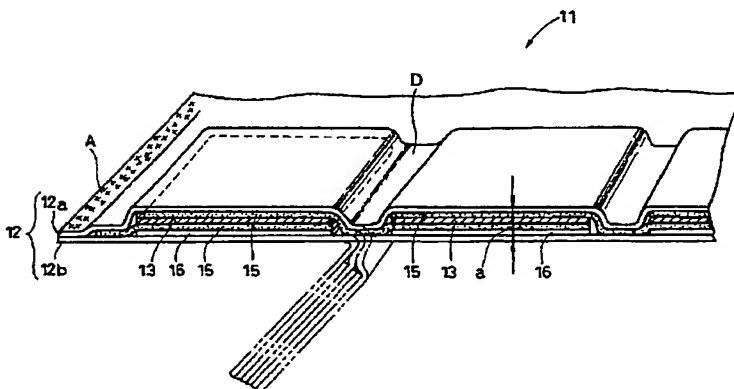
【図1】



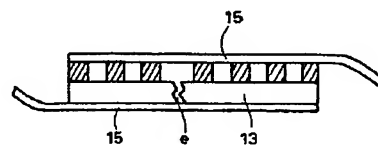
【図4】



【図3】

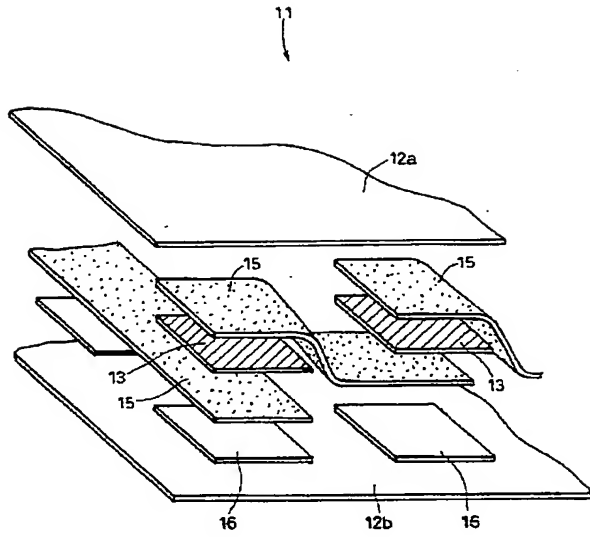


【図8】

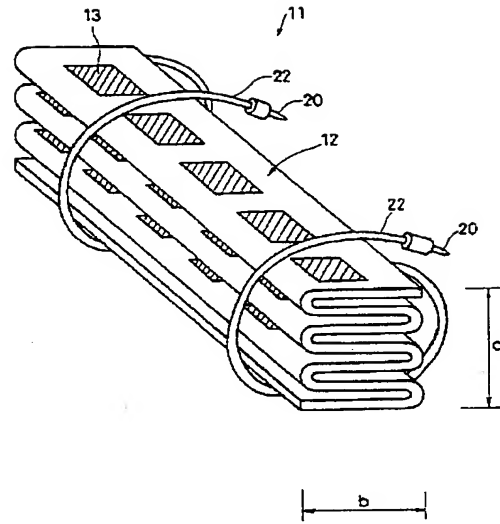




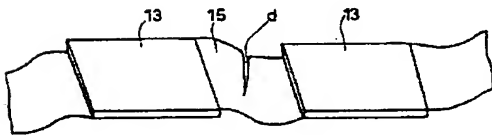
【図2】



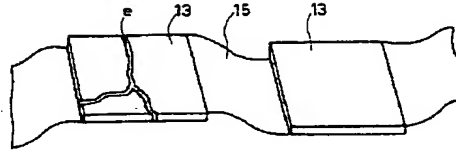
【図5】



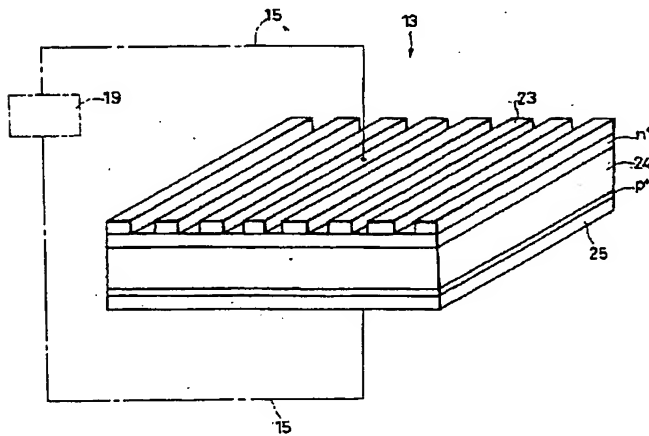
【図6】



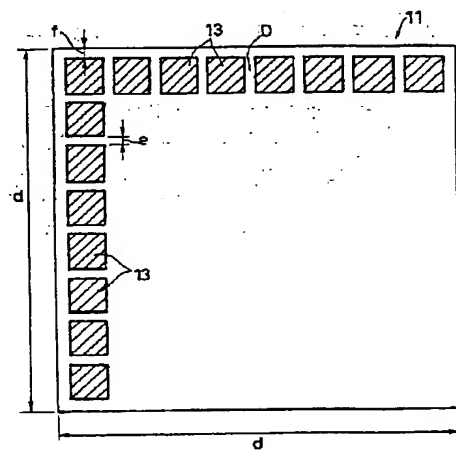
【図7】



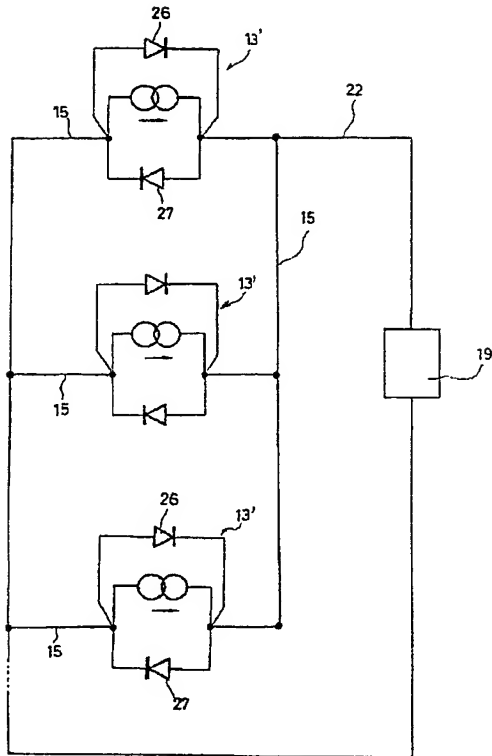
【図10】



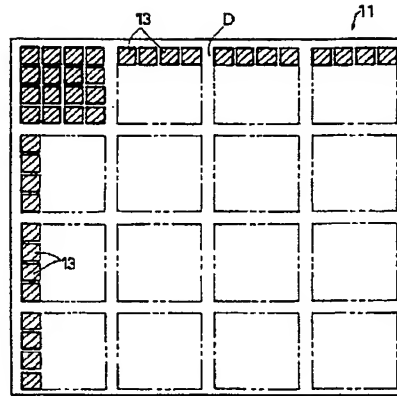
【図11】



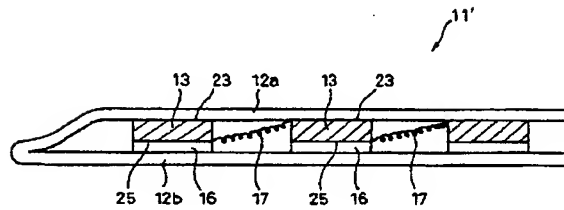
【図9】



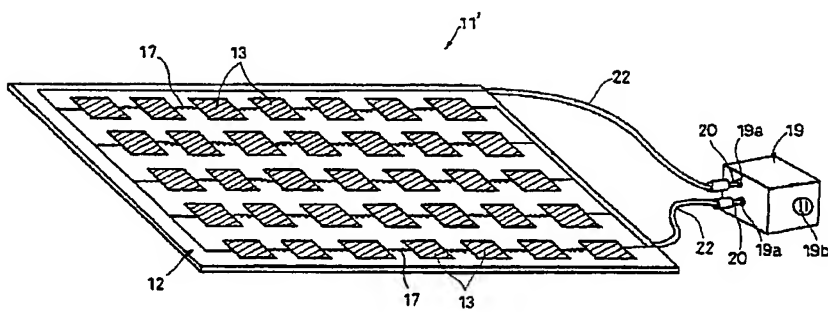
【図12】



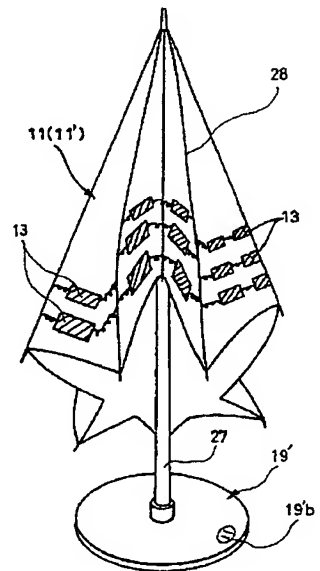
【図14】



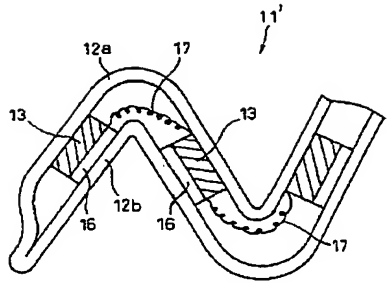
【図13】



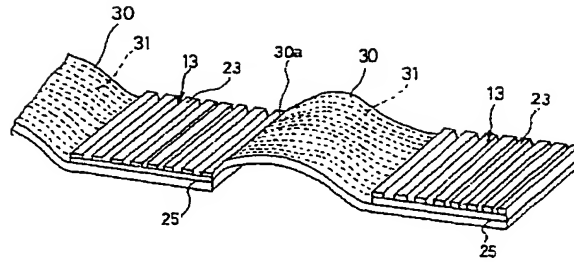
【図17】



【図15】



【図16】



**THIS PAGE BLANK (USPTO)**